

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**  
⑪ **DE 3021949 A1**

⑤① Int. Cl. 3:  
**G01 N 33/20**  
G 01 N 27/50

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 30 21 949.9-52  
12. 6. 80  
17. 12. 81

11000 U.S. PTO  
10/056919



**DE 3021949 A1**

⑦① Anmelder:  
Electro-Nite, N.V., Houthalen, BE

⑦② Erfinder:  
Surinx, Hubertus Johannes Josephus, Hasselt, BE

⑦④ Vertreter:  
Radt, W., Dr.phil.; Finkener, E., Dipl.-Ing.; Ernesti, W.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4630 Bochum

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Vorrichtung zur Bestimmung des aktiven Sauerstoffgehaltes von Metallschmelzen**

Radt, Finkener, Ernesti

Patentanwälte

Heinrich-König-Straße 119

4630 Bochum

Fernsprecher (0234) 47717/18

Telegrammadresse: Radtpatent Bochum

80 118

EEF/US

A n s p r ü c h e

- ① Vorrichtung zur Bestimmung des aktiven Sauerstoffgehaltes von Gußeisen-, Eisen- oder Stahlschmelzen mit einem am Ende eines Tragrohres befestigten Meßkopf aus einer Keramikmasse, in der eine aus einer Zirkonoxidmasse und einer Bezugselektrode bestehende elektro-chemische Zelle angeordnet ist, die vorzugsweise mit einem Schutzschirm versehen ist, der dicht an der Zelle anliegt und beim Eintauchen des Meßkopfes in die Metallschmelze zerstört wird, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der Zirkonoxidmasse und der Bezugsmasse bestehende elektro-chemische Zelle (2) vollständig von einer das Eindringen von Feuchtigkeit verhindernden gasdichten Umhüllung umgeben ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Zirkonoxidmasse die Form eines Röhrchens hat, das aus dem aus der Keramikmasse bestehenden Körper herausragt, die Bezugsmasse in dem Röhrchen angeordnet ist und der Schutzschirm röhrchenförmig ausgebildet und auf das aus der Zirkonoxidmasse bestehende Röhrchen aufschiebbar ist und an diesem anliegt, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung des Zirkonoxidröhrchens (3) mit der gasdichten Umhüllung und das unten offene Ende des Röhrchens mit einem gasdichten Verschuß (7) versehen ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenüber dem Schutzschirm (8) überstehende Abschnitt des Zirkonoxidröhrchens (3) mit einer gasdichten Umhüllung versehen ist, die vorzugsweise aus Kunststoff besteht.

130051/0278

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschirm (8) mindestens die gleiche Länge hat wie das Zirkonoxidröhrchen (3) und sein unten offenes Ende mit einem gasdichten Verschuß (7) versehen ist.
- 5 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schutzschirm (8) gegenüber dem unten offenen Ende des Zirkonoxidröhrchens (3) vorsteht und mit einem stopfenartigen Verschuß (7) versehen ist, der an der Innenwandung des Schutzschirmes anliegt und mit einem verjüngten  
10 Abschnitt in das Zirkonoxidröhrchen hineinragt.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der gasdichte Verschuß (7) aus einem Zweikomponentenleim oder Silikongummi besteht.
- 15 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der die Zirkonoxidmasse die Form einer Scheibe hat, die in einer vorderen Ausnehmung des aus der Keramikmasse bestehenden Teils über der Bezugsmasse angeordnet ist, wobei der scheibenförmig ausgebildete Schutzschirm auf der oberen Fläche der aus Zirkonoxid bestehenden Scheibe aufliegt und mit  
20 einem geeigneten Verbindungsmittel, vorzugsweise feuerfestem Zement, befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandungen der vorderen Ausnehmung (17) in der Keramikmasse mit einer das Eindringen von Feuchtigkeit verhindernden gasdichten Schicht (18) versehen sind, die  
25 die Zirkonoxidmasse (13) und die Bezugsmasse (15) umhüllt.
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (12) und/oder der Verschuß (7) mit einer Abzugseinrichtung, vorzugsweise  
30 einem Abzugsstutzen, versehen ist, über den die Luft aus

3021949

- 3 -

der Zelle (2) abgesaugt und der nach dem Absaugen bzw. nach dem Einfüllen eines inerten Gases durch Zukneifen und/oder Erwärmen verschlossen wird.

130051/0278

Vorrichtung zur Bestimmung des aktiven Sauerstoffgehaltes  
von Metallschmelzen

---

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung des aktiven Sauerstoffgehaltes von Gußeisen-, Eisen- oder Stahlschmelzen mit einem am Ende eines Tragrohres befestigten Meßkopf aus einer Keramikmasse, in der eine aus einer Zirkonoxidmasse und einer Bezugsmasse bestehende elektro-chemische Zelle angeordnet ist, die mit einem Schutzschirm versehen ist, der die elektro-chemische Zelle gegenüber der Schmelze abschirmt und beim Eintauchen des Meßkopfes in die Metallschmelze zerstört wird. Bei einer Ausführungsform der Vorrichtung, bei der die Zirkonoxidmasse die Form eines Röhrchens hat, das aus dem aus der Keramikmasse bestehenden Körper herausragt und bei der die Bezugsmasse in dem Röhrchen angeordnet ist, wobei der Schutzschirm ebenfalls röhrenförmig ausgebildet ist und wenigstens die gleiche Länge hat wie der aus der Keramikmasse herausragende Abschnitt des aus der Zirkonoxidmasse bestehenden Röhrchens, ist vorgesehen, daß das den Schutzschirm bildende Röhrchen auf das aus der Zirkonoxidmasse bestehende Röhrchen aufschiebbar ist und der Innendurchmesser des Schutzschirmes praktisch dem Außendurchmesser des Röhrchens entspricht, so daß der Schutzschirm an der elektro-chemischen Zelle dicht anliegt.

Bei einer anderen Ausführungsform dieser aus der DE-OS 2 842 136 bekannten Vorrichtung hat die Zirkonoxidmasse die Form einer Scheibe, die in einer vorderen Ausnehmung des aus der Keramikmasse bestehenden Teils auf der Bezugsmasse aufliegt. Dabei ist der Schutzschirm scheibenförmig ausgebildet, liegt auf der oberen Fläche der aus Zirkonoxid bestehenden Scheibe auf und ist mit einem geeigneten Verbindungsmittel, vorzugsweise feuerfestem Zement, befestigt. Mit einer derartigen Vorrichtung, die sehr einfach aufgebaut ist, lassen sich Wärmestöße vermeiden. Beim

praktischen Einsatz haben sich in einigen Fällen zunächst nicht erklärbare Fehlmessungen ergeben. Die Aufgabe, die der Erfindung zugrundeliegt, besteht darin, das Auftreten von Fehlmessungen mit Sicherheit zu vermeiden.

- 5 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die aufgetretenen Störungen auf das Vorhandensein von Feuchtigkeit in der Zelle, insbesondere der Bezugsmasse, zurückzuführen sind und daß die Zelle diese Feuchtigkeit infolge der Porosität des Zirkonoxidröhrchens bzw. der Zirkonoxidscheibe  
10 sowie über die Füllmasse aufnimmt, die meist aus  $Al_2O_3$  besteht. Weitere Feuchtigkeit entstammt z.B. dem Zement, mit dem der Meßkopf ausgefüllt und befestigt wird.

- Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art, sowie der als überraschend anzusehenden Erkenntnis,  
15 erfolgt die Lösung der Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß die aus der Zirkonoxidmasse und der Bezugsmasse bestehende elektro-chemische Zelle vollständig von einer das Eindringen von Feuchtigkeit verhindernden gasdichten Umhüllung umgeben ist.

- 20 Bei der Ausführungsform, bei der die Zirkonoxidmasse die Form eines Röhrchens hat, sieht die Erfindung vor, die Wandung des Zirkonoxidröhrchens mit einer gasdichten Umhüllung und das unten offene Ende des Röhrchens mit einem gasdichten Verschuß zu versehen.

- 25 Bei der Ausführungsform, bei der die Zirkonoxidmasse die Form einer Scheibe hat, sind erfindungsgemäß die Wandungen der vorderen Ausnehmung in der Keramikmasse mit einer das Eindringen von Feuchtigkeit verhindernden gasdichten Schicht versehen, die die Zirkonoxidmasse und die Bezugsmasse umhüllt.  
30

Selbstverständlich soll die in der Zelle enthaltene Luft



möglichst keine Feuchtigkeit enthalten. Zu diesem Zweck kann die Bezugsmasse und auch die Zirkonoxidmasse vorher getrocknet werden. Es hat sich ferner als zweckmäßig erwiesen, die in der Zelle enthaltene Luft nach dem Aufbringen der gasdichten Umhüllung zu entfernen und gegebenenfalls durch ein inertes Gas, z.B. Argon, zu ersetzen. Auf diese Weise wird die Bezugsmasse während der Lagerung gegenüber der oxidierenden Wirkung der Luft geschützt. Die Erfindung sieht zu diesem Zweck vor, die Umhüllung und/oder den Verschuß mit einer Abzugseinrichtung, vorzugsweise einem Stutzen, zu versehen, über den die Luft abgesaugt und der nach dem Absaugen bzw. nach dem Einfüllen eines inertes Gases durch Zukneifen und/oder Erwärmen verschlossen wird.

15 Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Durch die Vorrichtung gemäß vorliegender Erfindung gelingt es, das Eindringen von Feuchtigkeit in das Innere der Zelle zu vermeiden und die Bezugsmasse hiergegen zu schützen, so daß auf das Eindringen von Feuchtigkeit zurückzuführende Fehlmessungen mit Sicherheit ausgeschaltet werden konnten.

Auf der Zeichnung sind drei Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

25 Figur 1 einen Schnitt durch einen Meßkopf, bei dem die elektro-chemische Zelle aus einem Zirkonoxidröhrchen besteht, in dessen oberem Abschnitt die Bezugsmasse angeordnet ist,

30 Figur 2 ebenfalls im Schnitt eine andere Art der Umhüllung des Zirkonoxidröhrchens der auf Figur 1 dargestellt n Ausführungsform und

Figur 3 einen senkrechten Schnitt durch den oberen Abschnitt eines Meßkopfes, bei dem die Zirkonoxidmasse die Form einer Scheibe hat.

Der untere Teil des auf Figur 1 dargestellten Meßkopfes 1 enthält die Steckvorrichtung zum Anschluß an eine Meßlanze und ist in bekannter Weise ausgebildet. Mit 11 ist der Keramikkörper bezeichnet, der die eigentliche Meßzelle, sowie ein Thermoelement 9 aufnimmt. Die elektro-chemische Zelle 2 besteht aus einem Zirkonoxidröhrchen 3, in dessen oberem geschlossenem Abschnitt die Bezugsmasse 4 angeordnet ist. Der übrige Raum des Röhrchens ist mit einer Füllmasse 5, vorzugsweise aus Aluminiumoxid ( $Al_2O_3$ ) ausgefüllt. Durch diese erstreckt sich ein bis zu der Steckvorrichtung geführter Leiter 6, z.B. ein Molybdändraht, der innerhalb der Bezugsmasse 4 endet. Das Zirkonoxidröhrchen 3 ist mit einem dicht an diesem anliegenden Schutzschirm 8 umgeben, der aus einem Metall besteht, das beim Eintauchen in die Metallschmelze schmilzt. Der Schutzschirm ragt an seinem unten offenen Ende ein Stück über das Zirkonoxidröhrchen hinaus und ist mit einem Verschuß 7 versehen, durch den der Leiter 6 dicht hindurchgeführt ist und der das untere Ende des Zirkonoxidröhrchens 3 dicht abschließt. Bei der auf der Zeichnung dargestellten Ausführungsform ragt der Verschuß 7 mit einem verjüngten Abschnitt ein Stück in das Zirkonoxidröhrchen hinein, während der Abschnitt mit dem größeren Durchmesser dicht an der Innenwandung des Schutzschirmes anliegt. Mit 10 ist eine Schutzkappe bezeichnet, die üblicherweise bei derartigen Meßvorrichtungen benutzt wird und die beispielsweise aus Pappe oder aber auch aus Metall bestehen kann.

Die Umhüllung des Zirkonoxidröhrchens kann auch in der auf Figur 2 dargestellten Weise erfolgen, bei der für sich entsprechende Teile die gleichen Bezugszeichen gewählt wurden wie bei der vorstehend erläuterten Figur 1. Bei der zwei-

ten Ausführungsform ist das Zirkonoxidröhrchen 3 ebenfalls mit einem dicht an diesem anliegenden Schutzschirm 8 umgeben, der sich jedoch nicht bis zu dem unten offenen Ende des Zirkonoxidröhrchens erstreckt, sondern nur über beispielsweise  $\frac{2}{3}$  der Länge. Der untere Abschnitt des Röhrchens ist mit einer gasdichten Umhüllung, z.B. aus Kunststoff, umgeben, die ein Stück unter das offene Ende des Schutzschirmes geführt ist, um eine einwandfreie Abdichtung zu erzielen und am unteren Ende des Zirkonoxidröhrchens an den Verschluß 7 anschließt.

Auf Figur 3 ist die Ausführungsform dargestellt, bei der die Zirkonoxidmasse die Form einer Scheibe 13 hat, die in einer vorderen Ausnehmung 17 des Keramikkörpers 11 angeordnet ist. Der ebenfalls scheibenförmig ausgebildete Schutzschirm 14 liegt dabei auf der oberen Fläche der Scheibe 13 aus Zirkonoxid auf und ist mit einem geeigneten Verbindungsmittel, vorzugsweise feuerfestem Zement oder Kitt, an dem Keramikteil 11 befestigt. In der vorderen Ausnehmung dieses Keramikteils befindet sich ferner die Bezugsmasse 15, in der der Leiter 16 endet. Die gesamte vordere Ausnehmung 17 des aus der Keramikmasse bestehenden Teils des Meßkopfes ist mit einer gasdichten Umhüllung oder Beschichtung 18 versehen, die die aus der Zirkonoxidmasse und der Bezugsmasse bestehende elektro-chemische Zelle vollständig umgibt und das Eindringen von Feuchtigkeit verhindert.

Fig 2

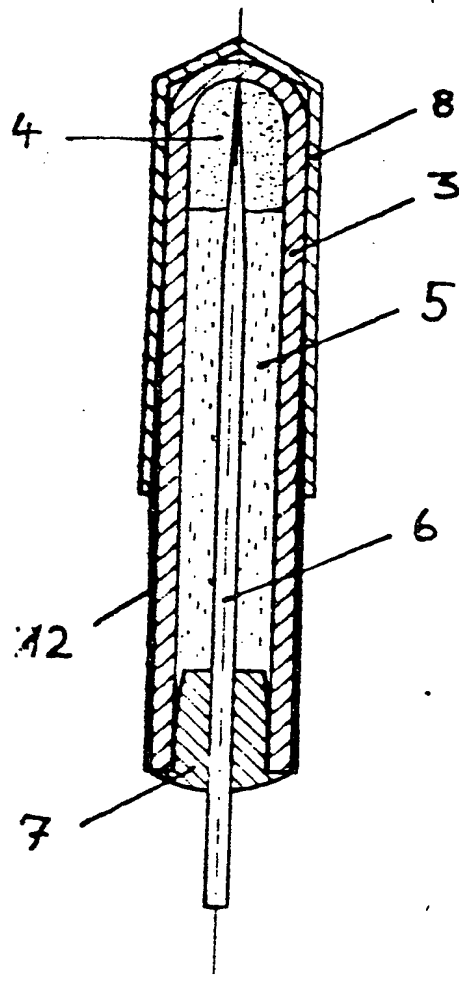
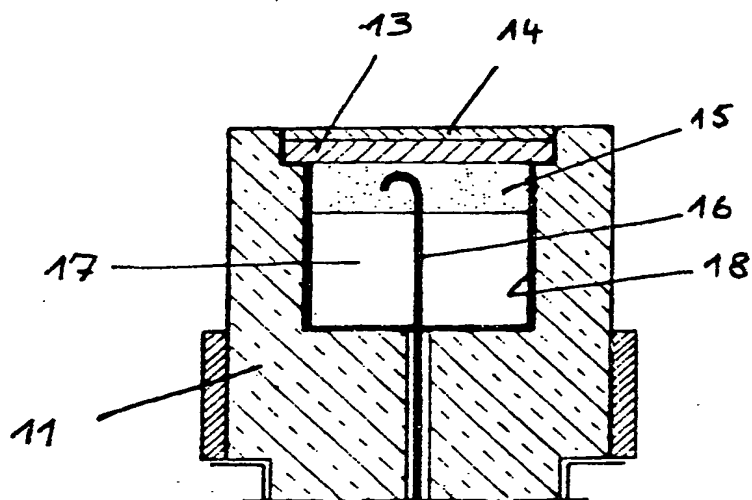


Fig 3



-11-

3021949

Nummer:

Int. Cl.<sup>3</sup>:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

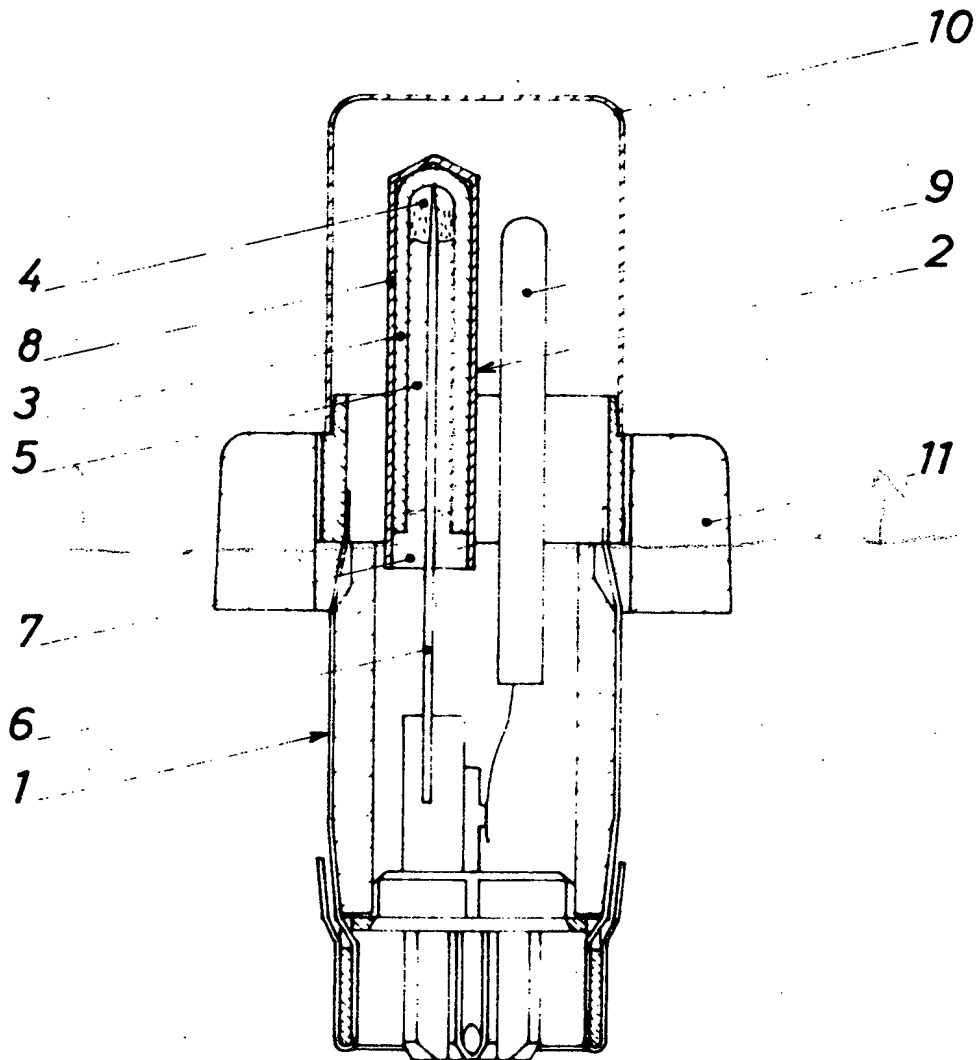
3021949

G01N 33/20

12. Juni 1980

17. Dezemb r 1981

Fig 1



130051/0278